

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-203299

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl. G08G 1/127
G08G 1/005

(21)Application number : 2000-402961

(71)Applicant : KOZO KEIKAKU ENGINEERING INC
NEC TECHNO SERVICE KK

(22)Date of filing : 28.12.2000

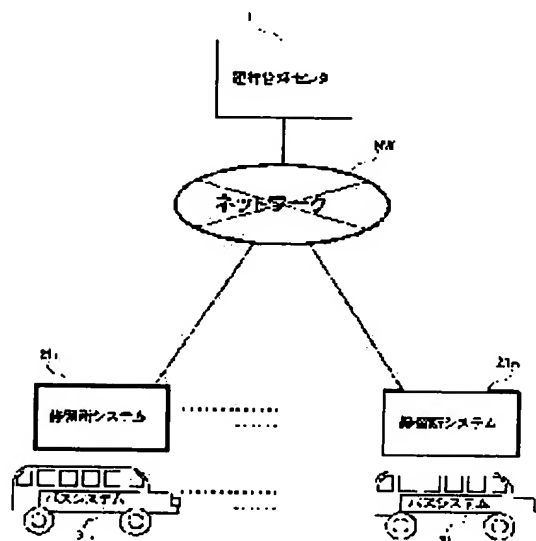
(72)Inventor : MIYAMOTO HIDENORI
TAKAMORI TAKAHISA
TAKAHATA HIROSHI

(54) SYSTEM AND METHOD FOR INFORMING BUS NAVIGATION SCHEDULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To precisely inform a waiting passenger of waiting time until the arrival of a bus and a present position.

SOLUTION: A navigation managing center 11 collects information showing arrival/departure in respective bus stops, which are supplied from a bus system 31 installed in the bus, or previously stores a bus diagram. The navigation managing center 11 calculates waiting time based on the delay of a navigation with respect to the previous diagram on the first bus stop and calculates waiting time based on information that the bus leaves the previous bus stop on the other bus stop about the respective bus navigation systems. The navigation managing center 11 informs the respective bus stop systems 21 of calculated waiting time. The bus stop system 21 displays informed waiting time and informs the waiting passenger of it.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-203299
(P2002-203299A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl.
G 0 8 G 1/127
1/005

識別記号

F I
G 0 8 G 1/127
1/005

テーマコード (参考)

A 5 H 1 8 0

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-402961 (P2000-402961)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)

(71) 出願人 591280197

株式会社構造計画研究所
東京都中野区本町4丁目38番13号

(71) 出願人 598070821

エヌイーシーテクノサービス株式会社
東京都港区三田1丁目4番28号

(72) 発明者 宮本 秀徳

東京都中野区本町4丁目38番13号 株式会
社構造計画研究所内

(74) 代理人 100095407

弁理士 木村 満

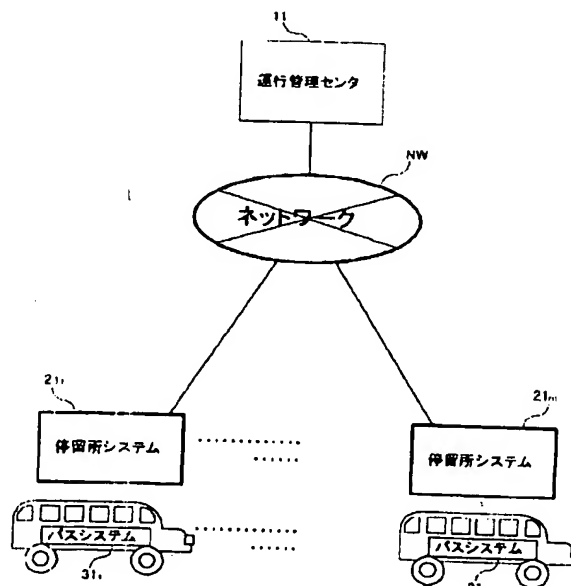
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バス運行予定報知システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】 バスの到着までの待ち時間や現在の位置を、待ち合わせ中の乗客に的確に報知する。

【解決手段】 運行管理センタ11は、バスに設置されたバスシステム31から供給されるバスの各停留所における着発を示す情報を収集し、また、バスダイヤを予め記憶している。運行管理センタ11は、各運行系統について、最初の停留所については、前のダイヤに対する運行の遅れに基づいて待ち時間を計算し、他の停留所については、そのバスが従前の停留所を発車した情報に基づいて、待ち時間を計算する。運行管理センタ11は、計算した待ち時間を各停留所システム21に通知し、停留所システム21は、通知された待ち時間を表示して、待ち合わせ中の乗客に報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】バスの運行状況を示す運行情報を収集する運行情報収集手段と、収集した運行情報に基づいてバスの運行予定情報を生成し、生成した運行予定情報を停留所の報知手段に供給して報知させる運行管理手段と、より構成されるバス運行予定報知システムであって、前記運行管理手段は、バスのダイヤを記憶するダイヤ記憶手段と、前記ダイヤ記憶手段に記憶されたバスダイヤと、前記運行情報収集手段で収集した運行情報とに基づいて、停留所に次のバスが到着するまでの予定時間を求め、求めた予定時間を示す運行予定情報を停留所の報知手段により報知する運行予定情報生成手段を備える、ことを特徴とするバス運行予定報知システム。

【請求項2】前記運行予定情報生成手段は、前記バスが停留所に到着するまでの待時間又は前記バスが停留所に到着する時刻を求める、ことを特徴とする請求項1に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項3】前記運行予定情報生成手段は、バスの運行システムの最初の停留所について、運行予定のバスの前のダイヤでの運行状況を判別し、判別した運行状況に基づいて、前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項4】前記運行予定情報生成手段は、最初の停留所について、ダイヤの折り返し前のバスの運行状況を判別し、判別した運行状況に基づいて、前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項5】前記運行予定情報生成手段は、バスの運行システムの最初の停留所について、運行予定のバスの前のダイヤでの遅れを判別し、判別した遅れに基づいて、到着までの予定時間を求める、ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項6】前記運行予定情報生成手段は、任意の停留所について、従前の停留所を通過したバスの情報に基づいて、前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項7】前記運行予定情報生成手段は、任意の停留所へのバスの到着予定について、その停留所とその直前の停留所の間の距離に対する、バスからその停留所への距離の割合と、両停留所間のバスの走行時間とに基づいて前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項8】前記運行予定情報生成手段は、任意の停留所へのバスの到着予定について、その停留所とその直前の停留所とを仮想線で結び、この仮想線にバスの位置から仮想垂線を下ろし、前記仮想線の長さに対する前記仮想線と前記仮想垂線との交点から停留所までの距離の割

合と、両停留所間のバスの走行時間とに基づいて前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項9】バスの運行実績を求めて記憶する手段を更に備え、

前記運行予定情報生成手段は、複数本のバスの、停留所とその直前の停留所との間の走行時間の平均値を前記走行時間として使用する、ことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

10 【請求項10】各バスは、自己の現在位置を求める位置検出手段と、該位置検出手段が検出した現在位置を前記運行予定情報生成手段に通知する手段とを備え、前記運行予定情報生成手段は、通知された現在位置を用いて前記運行予定情報を生成する、ことを特徴とする請求項7又は8に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項11】前記運行情報収集手段は、バスが停留所に到着した時刻を求める到着時刻検出手段とバスが停留所を発車した時刻を求める発車時刻検出手段とを更に備え、

20 前記到着時刻検出手段は、バスのドアの開動作を検出し、開動作が行われたことを契機として到着時刻を決定し、

前記発車時刻検出手段は、バスのドアの開動作又は発車の音声案内を検出し、ドアの開動作又は発車の音声案内を契機として発車時刻を決定する、ことを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項12】バスの停留所の位置を記憶する記憶手段と、バスの位置を求める位置検出手段と、を更に備え、30 前記到着時刻検出手段が検出した到着時刻を、前記位置検出手段が検出した位置の停留所への到着時刻とし、前記発車時刻検出手段が検出した発車時刻を、前記位置検出手段が検出した位置の停留所からの発車時刻とする、ことを特徴とする請求項11に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項13】各バスに設置され、該バスの位置を検出して前記運行管理手段に通知する自車位置検出手段をさらに備え、

40 前記運行管理手段は、前記自車位置検出手段から通知されたバスの現在位置と、前記ダイヤ記憶手段に記憶されたバスダイヤとを比較して、バスダイヤに対する運行の進み及び遅れを検出する手段と、検出結果をバスの乗務員に報知する手段と、を備えることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項14】乗車希望者により所持され、乗車希望者の位置を前記運行管理手段に通知する乗車希望通知手段をさらに備え、

50 前記運行管理手段は、前記乗車希望通知手段からの通知に従って、乗車希望者を乗車させるバスを判別する手段

と、判別されたバスの乗務員に該乗車希望者を乗車させるための停車を指示する指示手段と、を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項 15】バスの到着を乗車希望者に個別に通知する手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項 16】バスの到着を、到着予想時刻の所定時間前に、各乗車希望者に通知する手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載のバス運行予定報知システム。

【請求項 17】バスの運行状況を示す運行情報を収集し、収集した運行情報と予め登録されているバスダイヤに基づいてバスの運行予定情報を生成し、生成した運行予定情報を停留所の乗客に報知することを特徴とするバス運行予定報知方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バスが、バスの停留所に到達する予定を報知する報知システムに関する。また、本発明は、バスの遅れや進みなどのバスの運行のバスダイヤとのずれを乗務員に報知するシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】停留所へのバスの到達予定時刻や、バスの現在位置を報知するシステムがバス利用者に提供され、バスを待つ人の目安になっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のシステムは、バスが前の停留所を通過したという情報に基づいて、バスの到着予定を報知しているため、その報知の内容がだまかで、信頼性に欠ける。また、バスの始発停留所では、バスの到着予定を報知できない。

【0004】また、従来のバスの運行システムでは、バスが、バスダイヤに対して、進んでいるのか遅れているかを明確に知ることができず、乗務員が経験や勘から、バスの進みや遅れを調整して運行していた。

【0005】また、バス中には、乗車希望者からの明示の要求に従って停車し、或いは、その乗車希望者をピックアップするものがある。しかし、従来、バスの乗車希望者は、バスの通る道まで出て、バスを待って、手を挙げなければならない、面倒であった。

【0006】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、バスの運行予定、例えば、到着までの待ち時間や現在の位置を、停留所で待つ人に的確に報知できるバス運行予定報知システムを提供することを目的とする。また、本発明は、バスの実際の運行の、バスダイヤに対する進みや遅れを運転手に報知できるバス運行予定報知システムを提供することを目的とする。また、本発明

は、バスの乗車希望者の有無・位置を容易に判別して運行することができるバス運行予定報知システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の第 1 の観点にかかるバス運行予定報知システムは、バスの運行状況を示す運行情報を収集する運行情報収集手段と、収集した運行情報に基づいてバスの運行予定情報を生成し、生成した運行予定情報を停留所の報知手段に供給して報知させる運行管理手段と、より構成されるバス運行予定報知システムであって、前記運行管理手段は、バスのダイヤを記憶するダイヤ記憶手段と、前記ダイヤ記憶手段に記憶されたバスダイヤと、前記運行情報収集手段で収集した運行情報とに基づいて、停留所に次のバスが到着するまでの予定時間を求め、求めた予定時間を示す運行予定情報を停留所の報知手段により報知する運行予定情報生成手段を備えることを特徴とする。

【0008】この構成によれば、運行予定情報、例えば、バス到着時刻、バス到着までの待ち時間などが待ち合わせ中の乗客に報知される。従って、バス利用者は、バスをどの程度待つ必要があるかを容易に判断できる。

【0009】前記運行予定情報生成手段は、例えば、前記バスが停留所に到着するまでの待時間又は前記バスが停留所に到着する時刻を求める。

【0010】前記運行予定情報生成手段は、バスの運行系統の最初の停留所について、例えば、運行予定のバスの前のダイヤ或いは折り返し前のダイヤでの運行状況、例えば、遅れを判別し、判別した運行状況に基づいて、前記運行予定情報を生成する。

【0011】前記運行予定情報生成手段は、任意の停留所について、例えば、従前の停留所を通過したバスの情報、例えば、到着時刻、発車時刻、通過時刻などに基づいて、前記運行予定情報を生成する。

【0012】前記運行予定情報生成手段は、例えば、任意の停留所へのバスの到着予定について、その停留所とその直前の停留所の間の距離に対する、バスからその停留所への距離の割合と、両停留所間のバスの走行時間とに基づいて前記運行予定情報を生成する。具体的には、前記運行予定情報生成手段は、例えば、任意の停留所へのバスの到着予定について、その停留所とその直前の停留所とを仮想線で結び、この仮想線にバスの位置から仮想垂線を下ろし、前記仮想線の長さに対する前記仮想線と前記仮想垂線との交点から停留所までの距離の割合と、両停留所間のバスの走行時間とに基づいて求める。停留所間のバスの走行時間は、例えば、直近の複数本のバスの走行時間の平均値である。

【0013】各バスは、例えば、自己の現在位置を求め、位置検出手段と、該位置検出手段が検出した現在位置を前記運行予定情報生成手段に通知する手段とを備え、

前記運行予定情報生成手段は、通知された現在位置を用いて前記運行予定情報を生成する。より具体的には、前記運行情報収集手段は、バスが停留所に到着した時刻を求める到着時刻検出手段とバスが停留所を発車した時刻を求める発車時刻検出手段とを更に備え、前記到着時刻検出手段は、バスのドアの開動作を検出し、開動作が行われたことを契機として到着時刻を決定し、前記発車時刻検出手段は、バスのドアの開動作又は発車の音声案内を検出し、ドアの開動作又は発車の音声案内を契機として発車時刻を決定する。この場合、バスの停留所の位置を記憶する記憶手段と、バスの位置を求める位置検出手段と、を更に備え、前記到着時刻検出手段が検出した到着時刻を、位置検出手段が検出した位置の停留所への到着時刻とし、前記発車時刻検出手段が検出した発車時刻を、位置検出手段が検出した位置の停留所からの発車時刻とするように構成してもよい。

【0014】各バスに設置され、該バスの位置を検出して前記運行管理手段に通知する自車位置検出手段をさらに備え、前記運行管理手段は、前記自車位置検出手段から通知されたバスの現在位置と、前記ダイヤ記憶手段に記憶されたバスダイヤとを比較して、バスダイヤに対する運行の進み及び遅れを検出する手段と、検出結果をバスの乗務員に報知する手段と、を備えてもよい。

【0015】乗車希望者により所持され、乗車希望者の位置を前記運行管理手段に通知する乗車希望通知手段をさらに備え、前記運行管理手段は、前記乗車希望通知手段からの通知に従って、乗車希望者を乗車させるバスを判別する手段と、判別されたバスの乗務員に該乗車希望者を乗車させるための停車を指示する指示手段と、を備えてもよい。

【0016】バスの到着を乗車希望者に個別に通知する手段を備えてもよい。

【0017】バスの到着を、到着予想時刻の所定時間前に、各乗車希望者に通知する手段を備えてもよい。

【0018】さらに、この発明の第2の観点にかかるバス運行予定報知方法は、バスの運行状況を示す運行情報を収集し、収集した運行情報と予め登録されているバスダイヤに基づいてバスの運行予定情報を生成し、生成した運行予定情報を停留所の乗客に報知する、ことを特徴とする。

【0019】コンピュータを、上記システムとして機能させ、或いは、コンピュータに上記方法を実行させるためのプログラムを記録媒体に記録して、配布などすることも可能である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に係るバス運行予定報知システムを図面を参照して説明する。

【0021】図1は、この実施の形態に係るバス運行予定報知システムの構成を示す図である。図示するように、このシステムは、ネットワークNW上に配置された

運行管理センタ11と、各停留所に配置された停留所システム21(211~21m)と、各バスに設置されたバスシステム31(311~31n)とから構成される。

【0022】バスシステム31は、図2に示すように、GPS(グローバルポジショニングシステム)311と、ドア開閉検出部312と、音声再生装置313と、制御部314と、無線通信部315とから構成される。

【0023】GPS(グローバルポジショニングシステム)311は、バスの現在位置を緯度・経度の形式で取得し、制御部314に供給する。

【0024】ドア開閉検出部312は、バスのドアの開閉動作を検出し、検出結果を制御部314に供給する。

【0025】音声再生装置313は、カセットテープレコーダなどから構成され、乗務員の指示に従って、バスの発車案内等の音声を再生する。音声再生装置313への乗務員による再生指示は制御部314にも供給される。無線通信部315は、運行管理センタ11との間で無線通信を行う。無線通信の手法は任意であり、例えば、いわゆる携帯電話、PHS(パーソナルハンディフォンシステム)、衛星通信、業務無線等のインフラを使用することも可能である。

【0026】制御部314は、バスのID(識別情報)を記憶し、タイマを備えている。制御部314は、GPS311から提供されるバスの現在位置を示す現在位置情報にバスのIDと時刻を付加して、例えば、(バスID、時刻、緯度、経度)の形式で、無線通信部315から運行管理センタ11に周期的に送信する。

【0027】また、制御部314は、ドア開閉検出部312から供給されるドアの開閉動作を示す信号及び音声再生装置313から供給される再生指示信号に従って、バスの停留所への停車、停留所からの発車を示す停車・発車信号を生成し、無線通信部315から送信する。即ち、バスの乗務員は、乗降客がいる場合には、停留所でドアを開く。また、停留所を発車する前にドアを閉め、発車案内の再生を音声再生装置313に指示する。従って、これらの動作を検出することにより、バスが停留所に停車し、発車したことを検出できる。制御部314は、これらの情報にバスのID(識別情報)と時刻と停留所を特定する為のGPS情報とを付加して、例えば、(バスID、到着時刻、発車時刻、緯度、経度)の形式で無線通信部315から運行管理センタ11に送信する。

【0028】停留所システム21は、各停留所に設置され、図3に示すように、運行予定情報処理部211と、表示装置212と、通信部213とを備える。

【0029】運行予定情報処理部211は、メモリとタイマとを備える。運行予定情報処理部211は、運行管理センタ11からバスの運行情報を、通信部213を介して受信し、受信した情報をメモリに記憶し、記憶内容

とタイマの計測時間に基づいて表示装置212を駆動する。バスの運行情報は、例えば、バスがその停留所に到着するまでの予想待時間、或いは、バスの現在位置を示す情報等を含む。表示装置212は、運行予定情報処理部211の制御下に、バスの待時間等を停留所の待合客に表示する。通信部213は、停留所システム21と運行管理センタ11との間の通信を司る。

【0030】運行管理センタ11は、図4に示すように、運行管理サーバ111と、バスダイヤDB（データベース）112と、運行情報DB113と、地図情報DB114と、表示装置115と、通信部116とを備える。

【0031】バスダイヤDB（データベース）112は、図5に示すように、バスの運行系統毎に、停留所とその位置（緯度、経度）、バスの識別情報（バスID）とそのバスの直前の運行情報、各停留所の発着時刻等の情報を示す運行ダイヤを記憶する。

【0032】運行情報DB113は、各バスシステム31から送信されてくる位置情報（いわゆる生データ）を蓄積すると共に生データを加工して得られる図6に示すような各停留所における到着時刻と発車時刻とを示す情報を記憶する。

【0033】地図情報DB114は、管轄区域内の地図データを記憶する。表示装置115は、運行管理サーバ111の制御下に、画像を表示する。通信部116は、この運行管理センタ11と各停留所システム21との間の通信及び各バスのバスシステム31との間の通信を司る。

【0034】運行管理サーバ111は、各バスシステム31から通知される現在位置情報と発着情報とを通信部116を介して受信し、運行情報DB113に一旦蓄積する。運行管理サーバ111は、さらに、運行情報DB113に蓄積した情報を処理し、バスの運行系統毎に、各停留所におけるバスの実際の発着時刻を求めて、図6に示すように運行情報DB113に登録する。すなわち、運行管理サーバ111は、バスのドアの開閉操作等に基づいて生成された発着情報については、その位置情報から停留所を特定し、その停留所に到着時刻と発車時刻とを対応付けて登録する。運行管理サーバ111は、発着情報が取得できない停留所については、運行情報から、バスがその停留所を通過した時刻を求め、到着時刻と発車時刻を登録する。

【0035】また、運行管理サーバ111は、各バスシステム31から通知される位置情報と予めバスダイヤDB112に記憶しているバスダイヤ情報と運行情報DB113に登録されている運行情報に基づいて、各停留所にバスが到達するまでの時間（待時間）を示す運行予定情報を求めて、各停留所システム21に通知する。

【0036】ここで、運行管理サーバ111による運行予定情報（待時間）を求める手法を説明する。前述のよ

うに、図5に示すバスダイヤDB112には、各停留所の位置情報（緯度、経度）が登録されており、現在位置情報により表されるバスの現在位置の緯度、経度から、バスの停留所間の位置を知ることができる。そして、バスが両停留所間を移動するのに要する時間を按分することにより、次の停留所までの所用時間を求めることができる。

【0037】具体的に説明すると、例えば、図7に示すように、バスの路線があり、その途中に第P停留所と第P+1停留所が設置されており、バスが第P停留所から第P+1停留所に向かって走行中であるとする。運行管理サーバ111は、バスダイヤDB112から取得される停留所の位置（緯度、経度）AとBとを結ぶ仮想線Lを求める。次に、この仮想線Lにバスの現在位置から垂線rを下ろす。そして、ラインLの、垂線rとの交点Cで分割された距離L1とL2とを求める。すると、バスが $L1/L \times 100\%$ だけ第P停留所から第P+1停留所に相対的に移動していることが分かる。

【0038】次に、運行管理サーバ111は、運行情報DB113に登録されている運行情報（図6）を求め、直近のn本、例えば、3本のバスの走行時間の平均値を求める。例えば、バスが図6のバスID9654のバスであり、Pを3とすると、第3停留所から第4停留所に到達するまでに、過去3台のバスは、それぞれ、6分、7分、8分を要している。従って、平均すると、7分を要することが分かる。従って、仮に、 $L1/L \times 100\% = 20\%$ であれば、到達までの時間は7分 $\times (100\% - 20\%) = 5.6$ 分であることが予想できる。

【0039】さらに、バスが第5停留所へ到着するまでの時間（第5停留所の待ち時間）は、5.6分+第4停留所での平均停車時間+第4停留所から第5停留所までの平均走行時間で、求めることができる。

【0040】この手法では、停留所間を直線で近似するため計算が容易であり、多数のバスと多数の停留所を有するバスの予定時刻の計算に適切である。但し、バスの経路は直線ではないため近似値となってしまう。しかし、通常、停留所の間隔はそれほど大きく無く、実運用上の誤差はほとんど発生しない。

【0041】運行管理サーバ111は、さらに、地図情報DB114に登録されている地図を表示装置115に表示し、さらに、各バスシステム31から通知されるそのバスの現在位置情報に基づいて、各バスの現在位置を地図上に表示する。

【0042】上記構成のバス運行システムは、図3に示すように、各停留所システム21の表示装置212上に、運行予定情報（次のバスが到着までの時間（待時間））を表示するためのシステムである。以下、その動作を説明する。

【0043】まず、図2に示す各バスのバスシステム31の制御部314は、一定時間間隔で、GPS311が

取得した位置情報にバスIDと時刻情報を付加して、例えば、(バスID, 時刻, 緯度, 経度)を無線通信部315を介して無線送信する。運行管理サーバ111は、この情報を通信部116を介して受信し、運行情報DB113に格納する。

【0044】また、各バスシステム31の制御部314は、バスのドアが開閉され、発車の音声ガイダンスの再生が指示された場合には、バスIDと到着時刻と発車時刻とその時のGPS信号と時刻情報を、例えば、(バスID, 到着時刻(ドアが開いた時刻)、発車時刻(ドアが閉じた時刻又は発車アナウンスが流れた時刻)、緯度, 経度)の形式で無線送信する。運行管理サーバ111は、この情報を通信部116を介して受信して、緯度と経度により特定される位置にある停留所にその情報を対応付けて、図6に示すように運行情報DB113に記憶する。また、例えば、第3停留所の発着情報を取得できたが、第2停留所の発着情報を取得できなかった場合には、蓄積している現在位置データから、バスが第2停留所を通過した時刻を求めて運行情報DB113に登録する。

【0045】また、運行管理サーバ111は、地図情報DB114に登録されている地図情報を読み出して表示装置115に表示させ、さらに、この地図上でバスの位置を表示する。

【0046】一方、運行管理サーバ111は、定期的に、例えば、割り込み処理などにより、図8に示す処理を行い、各停留所における待ち時間を求める。

【0047】まず、運行系統番号 i を1にセットし(ステップS11)、次に、停留所番号 j を1にセットする(ステップS12)。次に、停留所番号 j が1であるか否かを判別する(ステップS13)。

【0048】停留所番号 j が1である場合には、第2番目以降の停留所と異なり、バスの到着時刻の予想に前の停留所の発車時刻などを利用できない。そこで、第1番目の停留所については、図9に示す処理(ステップS14)を実行する。

【0049】まず、バスダイヤから、次に、その停留所に到着する予定のバスのIDを取得する(ステップS21)。次に、そのIDで特定されるバスの現在の運行状況を判別し、そのバスが現在走行中の運行系統の終点の停留所にどの程度遅れて到着するかを求める(ステップS22)、続いて、その終点からこの第1停留所までの回送時間をバスダイヤDB112から求める(ステップS23)。

【0050】続いて、ステップS22で求めた現在運行中の運行系統の終点の停留所に到着する時刻に、ステップS23で求めた回送時間を加算し、さらに、必要に応じて、車両検査時間などを加算して、この第1停留所にそのバスが到着できる最も早い時刻を求める(ステップS24)。次に、ステップS24で求めた最も早い時刻

が、バスダイヤで定まる到着時刻の到来以前になるか、あるいは経過後になるかを判別する(ステップS25)。

【0051】バスが現実には到着できる最も早い時刻が、バスダイヤで定まる到着時刻の到来以前になる場合には、バスダイヤが示す到着時刻 T_a と現在時刻 T_c とを比較して、バス到着までの時間($T_a - T_c$)を求め、これを待ち時間とする(ステップS26)。例えば、バスが現実には到着できる最も早い時刻が10:10であると予想され、バスダイヤで定まる到着時刻が10:20で、現在時刻が10:05ならば、待時間は15分となる。

【0052】一方、バスが現実には到着できる最も早い時刻が、バスダイヤで定まる到着時刻の経過後になる場合には、到着できる最も早い時刻 T_r と現在時刻 T_c とを比較して、バス到着までの時間($T_r - T_c$)を求め、これを待ち時間とする(ステップS27)。例えば、バスダイヤで定まる到着時刻が10:20であるにもかかわらず、現在の運行が遅れており、バスが現実には到着できる最も早い時刻が10:30であると予想され、現在時刻が10:05ならば、待時間は25分となる。

【0053】上述した待時間の算出に続いて、図8に示すように、運行管理サーバ111は、ステップS14で求めた待時間を示す運行予定情報を第 i 運行系統の第1停留所の停留所システムに送信する(ステップS16)。この際、ダイヤで定まる時刻より遅れる場合には、その理由も添付する。

【0054】図2に示すように、第1停留所の停留所システム21の運行予定情報処理部211は、この情報を通信部213を介して受信し、受信情報を内部メモリに記憶する。続いて、表示装置212を制御し、例えば、「第 i 運行系統のバスの到着まで、あと5分です。もうしばらくお待ちください。」或いは「到着予定のバスが遅れており、到着まで、あと20分ほどお待ちください。」等のメッセージを合成して、表示する。運行予定情報処理部211は、タイマにより経過時間を計測し、所定時間、例えば、1分経過する度に、表示している待時間を更新する。

【0055】一方、運行管理サーバ111は、図8に示すように、ステップS16で運行予定情報を送信すると、次に、第 i 系統のバス運行路線について、停留所番号が最終番号に到達したか否かを判別する(ステップS17)。到達していないと判断すれば、第 i 系統の次の停留所について運行予定情報を求める処理を行うために、 j を+1して(ステップS18)、ステップS13にリターンする。

【0056】ステップS13において、停留所番号 j が2以上である(すなわち、停留所が始発の停留所ではない)と判別された場合には、処理は、ステップS15に進む。ステップS15において、バスダイヤと実際の運

行データに基づいた待時間を、図 7 を参照して説明したように求める。

【0057】例えば、バスが、位置情報により、第 $j-1$ 番目の停留所と第 j 番目の停留所の間で、30%の位置を走行しているタイミングでは、 j 番目の停留所での待ち時間は、残りの70%を走行するために要する時間である。また、 $j+1$ 番目の停留所の待ち時間は、第 j 番目の停留所の待時間に、第 j 番目の停留所から第 $j+1$ 番目の停留所への走行時間を加算した値である。

【0058】運行管理サーバ111は、前述のように、求めた待時間を示す運行予定情報を、第 i 運行系統の第 j 番目の停留所の停留所システム21に通知する（ステップS16）。第 j 停留所の停留所システム21は、この運行予定情報を表示装置212に表示して、待ち合わせ中の乗客にバス到着までの待時間を報知する。

【0059】なお、第2停留所、第3停留所等については、ステップS14の処理による予想とステップS15の処理による予想とを併用してもよい。

【0060】次に、第 i 系統のバス運行路線について、停留所が最終番号に到達したか否かを判別し（ステップS17）、到達していなければ、第 i 系統の次の停留所について、同様の処理を行うために、 j を+1して（ステップS18）、ステップS13にリターンする。一方、ステップS17で、停留所番号 j が最終番号に到達したと判別されると、次の運行系統について、同様の処理を行うために、運行系統番号 i を+1して（ステップS20）、ステップS12にリターンし、同様の処理を繰り返す。

【0061】以上説明したように、この実施の形態のバス運行予定報知システムによれば、各停留所の待合客にバスが到着するまでの待時間を報知することができる。しかも、報知の根拠として、前の停留所の発着の情報だけでなく、バスダイヤを使用しているため、始発停留所でも、バスの到着までの時間を報知することが可能となる。

【0062】さらに、バスに配置したGPSにより取得した情報に基づいて、バスの現在位置を判別しているので、バスの現在位置をリアルタイムに求めることができ、予想を正確に行うことが可能となる。

【0063】さらに、GPSだけでなく、バスの停留所への停車をドアの開閉・音声ガイダンスの再生等により判別しているので、GPSの誤差や、停留所前後の交差点での信号待ちを停留所への到着として捉えることの防止、違法駐車などに起因する停留所から離れた位置での一時停車による誤判定などを防止することができる。

【0064】上記実施の形態においては、バスにGPSを配置してバスの現在位置を求めたが、現在位置を取得する手法は任意である。例えば、各停留所に、通過するバスと交信してバスIDを判別するシステムを配置し、このシステムで取得したバスIDを運行管理センタ11

に通知するようにしてもよい。また、このようなシステムとGPSによる位置情報とを併用してもよい。或いは、PHSのどの基地局が電波を受信できるかによる位置情報の取得、携帯電話のどの基地局がどの程度の強度の電波を受信できるかによる位置情報の取得などの手法を用いてもよい。

【0065】（第2の実施の形態）運行管理センタ11の運行管理サーバ111が、バスダイヤにより規定されているバスの位置と実際のバスの位置とを比較して、この比較結果をバスの乗務員に通知するようにしてもよい。

【0066】この場合、運行管理サーバ111は、バスシステム31からバスの現在位置（緯度、経度）を受信すると、バスダイヤDB112に記憶されているバスダイヤで規定される現在の予定位置（緯度、経度）と比較する。そして、バスのバスダイヤに対する進み又は遅れとその程度を求め、求めた程度を示す情報を通知先のバスの宛先を付してバスシステム31に無線送信する。バスシステム31の制御部314は、無線通信部315を介して、運行管理サーバ111からの情報を受信し、例えば、GPS311の表示画面或いは専用の表示画面（図示せず）に現在の運行状況（進み、遅れ、その程度）を表示する。これにより、乗務員は、バスの進みや遅れを意識した運行が可能となる。

【0067】なお、バスシステム31の制御部314のメモリにバスダイヤを格納しておき、GPS311で取得した位置情報とバスダイヤとを比較することにより、制御部314が、バスのバスダイヤに対する進み又は遅れとその程度を求め、求めた程度を表示装置に表示するようにしてもよい。

【0068】（第3の実施の形態）バスの中には、身体障害者の要望に応じて停車したり、自由乗車区間などを設けて、乗客の合図により停車して乗客をピックアップするシステムのものがある。このような場合に、乗客を容易にピックアップできるバスシステムを次に説明する。

【0069】このシステムでは、乗客は、図10に示すような、GPS機能411と通常の携帯電話機能である通信部412とを備える携帯電話41を保持する。また、運行管理センタ11には、携帯電話41からの通信が可能な所定の電話番号が割り当てられている。

【0070】バスを利用しようとする乗客が携帯電話41を操作して特定の電話番号を発呼すると、通信部412を介して運行管理サーバ111にその乗客の位置情報（緯度、経度）が通知される。運行管理サーバ111は、運行情報DB113に登録されている各バスの運行状況からその乗客をピックアップするのに適したバスを選択する。この選択の手法としては、例えば、最も近い位置にいたり、バスダイヤで規定する予定よりも先を走っているバスなどの一定の基準に合致するものとする。

【0071】運行管理サーバ111は、乗客のピックアップに適したバスを判別すると、乗客の位置情報と停止の指示にバスのアドレスを付して、バスシステム31に送信する。指定されたバスのバスシステム31はこの情報を受信し、待ち合わせ中の乗客の位置を地図に合成して表示する。乗務員は、この表示を参照して、容易に、乗客をピックアップすることができる。

【0072】なお、バスを利用しようとする乗客から運行管理センタ11に乗車希望を通知する手法は、携帯電話に限定されず、電子メールなどでもよい。例えば、電子メールで、「中野区の構造計画屋さんの前で乗車希望」というようなメールを所定のメールアドレスに送信する。運行管理サーバ111は、所定宛先宛の電子メールを受信・解析し、一定基準で選択した適切なバスのバスシステム31に転送する。電子メールの転送を受けたバスシステム31は、そのメールを表示して乗務員に伝える。

【0073】さらに、これらの乗車希望者に待時間を通知できるようにしてもよい。この場合、運行管理サーバ111は、例えば、図11(a)に示すように、このサービスを受ける人の情報を予め登録しておく。登録情報は、例えば、個人を特定する情報、連絡先、及び、何分前に連絡を希望するか等の情報である。例えば、身体障害者は、その障害の程度により、乗車準備に要する時間が異なる。また、停留所までの距離によっても準備に要する時間が異なる。そこで、乗車希望者より、バスが到着する何分程度前に連絡を希望するかをあらかじめ登録しておくことが望ましい。

【0074】利用者は、乗車を希望するバスの種類（運行系統、乗車希望位置、行き先等）やおおよその乗車希望時刻を電話、電子メールなどで運行管理センタ11に通知する。運行管理センタ11の運行管理サーバ111は、通知を受け付け、例えば、図11(b)に示すように任意のメモリなどに登録する。

【0075】運行管理サーバ111は、割り込み処理等により、図12に示す処理を実行する。まず、運行管理サーバは、図11(b)の登録希望者リストの行を示すポインタ*i*を初期化し（ステップS31）、次に第*i*番目の乗車希望者の希望条件を抽出し、登録されている準備要時間後に乗車希望位置（停留所など）に到着するバスが存在するか否かを判別する（ステップS32）。ステップS32で、乗客からの希望に該当するバスが存在していると判断した場合には、図11(a)に示す利用者登録で予め登録されている宛先に音声電話で或いは電子メールで、例えば、「10:15分頃に近所のB3停留所に到着します」或いは「あと15分程でご希望のDD商店の前に到着します」等のメッセージを送信する（ステップS33）。

【0076】その後、その乗車希望に関する情報を図11(b)に示すリストから削除し、（ステップS3

4）、リスト上に次の乗車希望が存在するか否かを判別する（ステップS35）。存在する場合には、ステップS32にリターンして同様の処理を繰り返す。

【0077】一方、ステップS35で、リスト上に次の乗車希望がない場合には、処理を終了する。

【0078】また、ステップS32で、該当するバスが存在していないと判断した場合には、ポインタ*i*を+1して（ステップS36）、ステップS32にリターンする。

【0079】このような構成によれば、バスの乗車希望者にバスの到着より登録されている準備要時間前に通知することができ、身体障害者や高齢者のバスの利用を容易にすることができる。また、幼稚園の送迎バスや、スクールバスなどについても、引き取りの父兄に対して予め登録してある停留所への到着時刻を予告する際などにも利用できる。

【0080】以上説明したように、この実施の形態によれば、バスの到達予定時刻を利用者に通知することができる。バスの利用をより快適なものとすることができる。

【0081】なお、上述した実施の形態では、運行管理センタ11と停留所システム21との間の通信がネットワークNWを介して行われる構成について説明した。が、ネットワークNWを介するのではなく、バスシステム31との通信と同様、無線通信を介して運行管理センタ11と停留所システム21との間の通信が行われる構成としてもよい。

【0082】この発明のシステムは、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、コンピュータに上述の動作を実行するためのプログラムを格納した媒体（フロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM等）から該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行する運行管理サーバ111等を構成することができる。なお、上述の機能を、OSが分担又はOSとアプリケーションの共同により実現する場合等には、OS以外の部分のみを媒体に格納してもよい。

【0083】なお、搬送波にプログラムを重畳し、通信ネットワークを介して配信することも可能である。例えば、通信ネットワークの掲示板（BBS）に該プログラムを掲示し、これをネットワークを介して配信してもよい。そして、このプログラムを起動し、OSの制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行させることにより、上述の処理を実行することができる。

【0084】

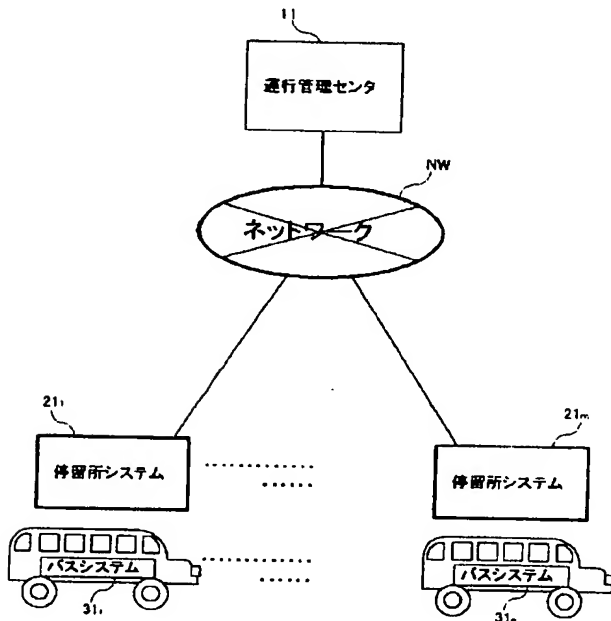
【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、バスの運行を円滑に行い、かつ、バスを待ち合わせ中の乗客の不便を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るバス運行予定報知システムの構成を示す図である。

- 【図2】図1に示すバスシステムの構成を示す図である。
- 【図3】図1に示す停留所システムの構成を示す図である。
- 【図4】図1に示す運行管理センタの構成を示す図である。
- 【図5】バスダイヤDBに登録されるバスダイヤの一例を示す図である。
- 【図6】運行情報DBに登録される運行データの例を示す図である。
- 【図7】バスの到着予定時刻を求める方法を説明する図である。
- 【図8】運行管理サーバの動作を説明するためのフロー

【図1】



【図6】

バスID	第1停留所		第2停留所		第3停留所		第4停留所	
	着	発	着	発	着	発	着	発	
123	06:25	06:30	06:37	06:37	06:43	06:45	06:51	06:52
456	06:55	07:00	07:07	07:08	07:14	07:17	07:24	07:25
987	07:10	07:15	07:21	07:23	07:29	07:32	07:40	07:42
9854	07:20	07:25	07:32	07:33	07:39	07:42	※	※
.....

チャートである。

【図9】第1停留所でのバスの待ち時間を求める処理を説明するフローチャートである。

【図10】GPS機能付携帯電話の構成の一例を示す図である。

【図11】乗車希望登録とバス到着通知を説明するための図である。

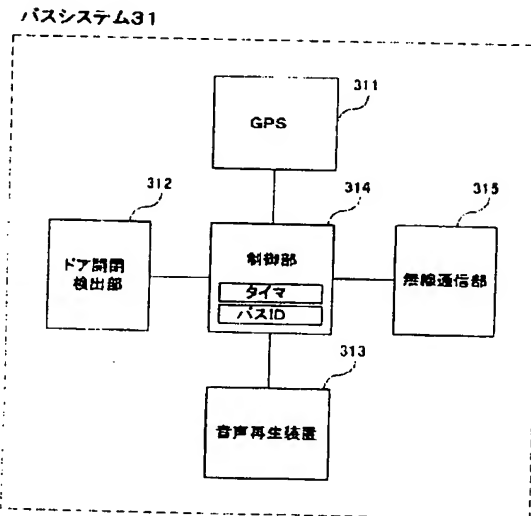
【図12】登録されている乗客に対するバス到着通知を説明するための図である。

10

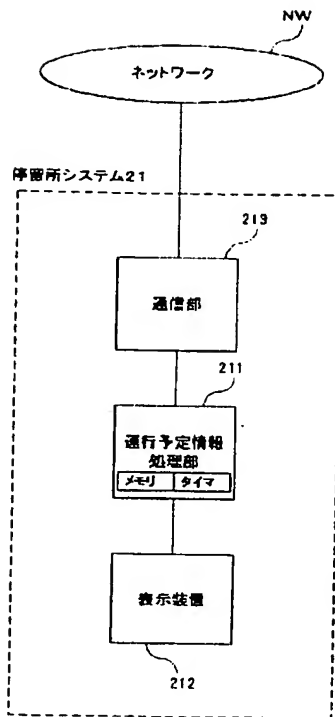
【符号の説明】

- 11 運行管理センタ
21 停留所システム
31 バスシステム

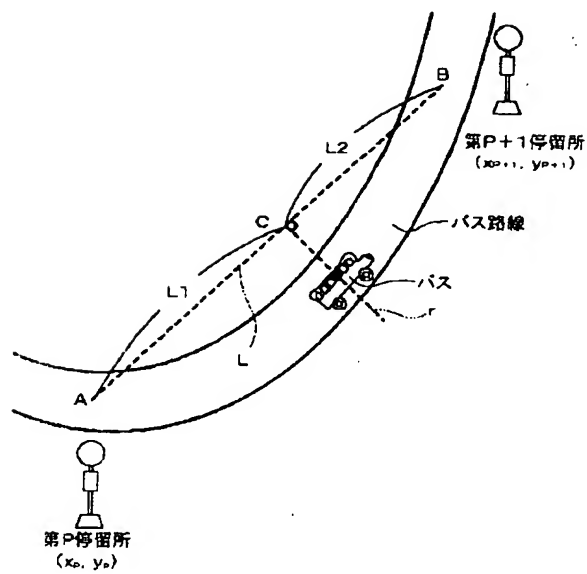
【図2】



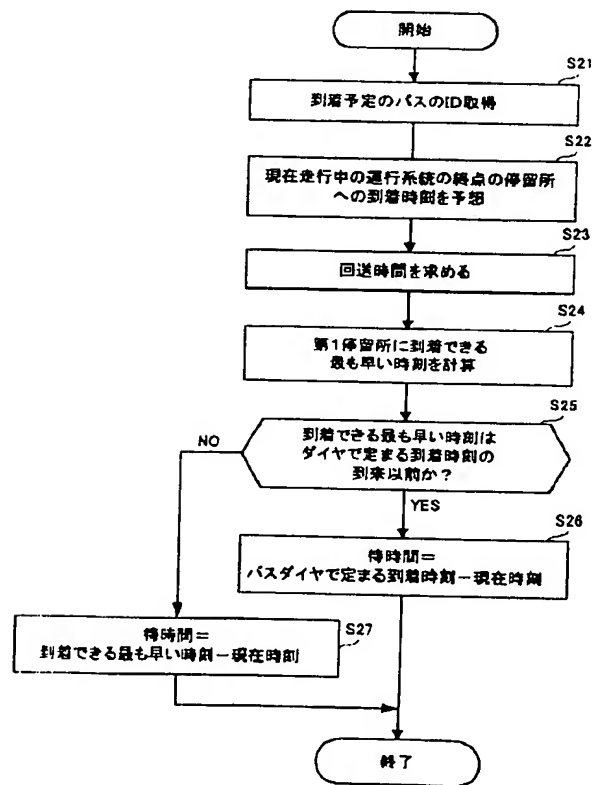
【図 3】



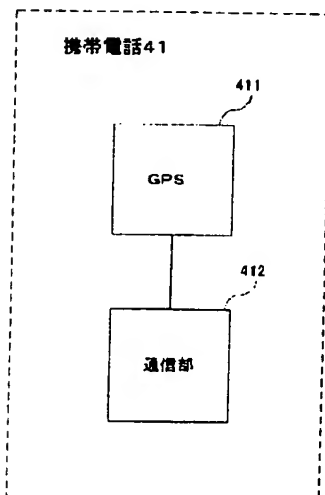
【図 7】



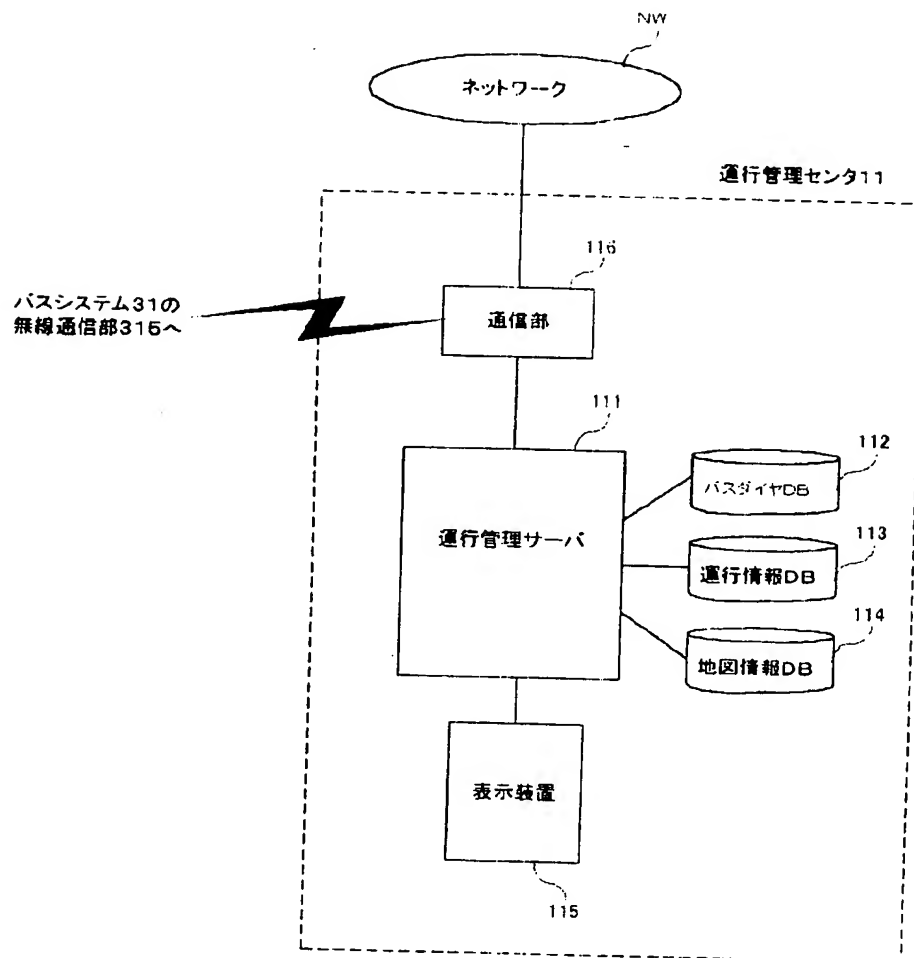
【図 9】



【図 10】



【図4】



【図11】

氏名	住所	電話番号	メールアドレス	準備要時間
山川孝典	中野区弥生町...	03-1234-5678	yama@mb.ne.jp	15分
森山孝典	杉並区宮内...	03-3334-8899	umiya@mb.ne.jp	18分
.....

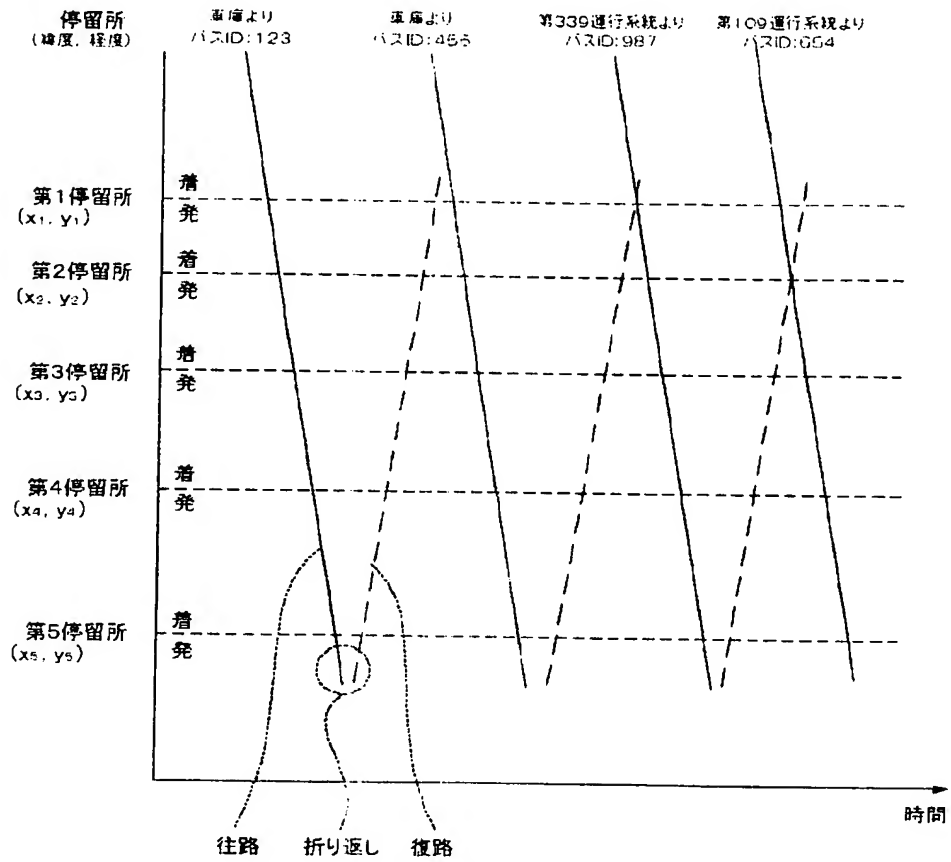
(a)

No	乗取希望位置	行先(運行系統)	電話番号	メールアドレス	準備要時間
1	中野板上交差点	新宿	03-1234-5678	-----	-----
2	国幕下	砂塚寺	03-3334-8899	umiya@mb.ne.jp	20分
..
..

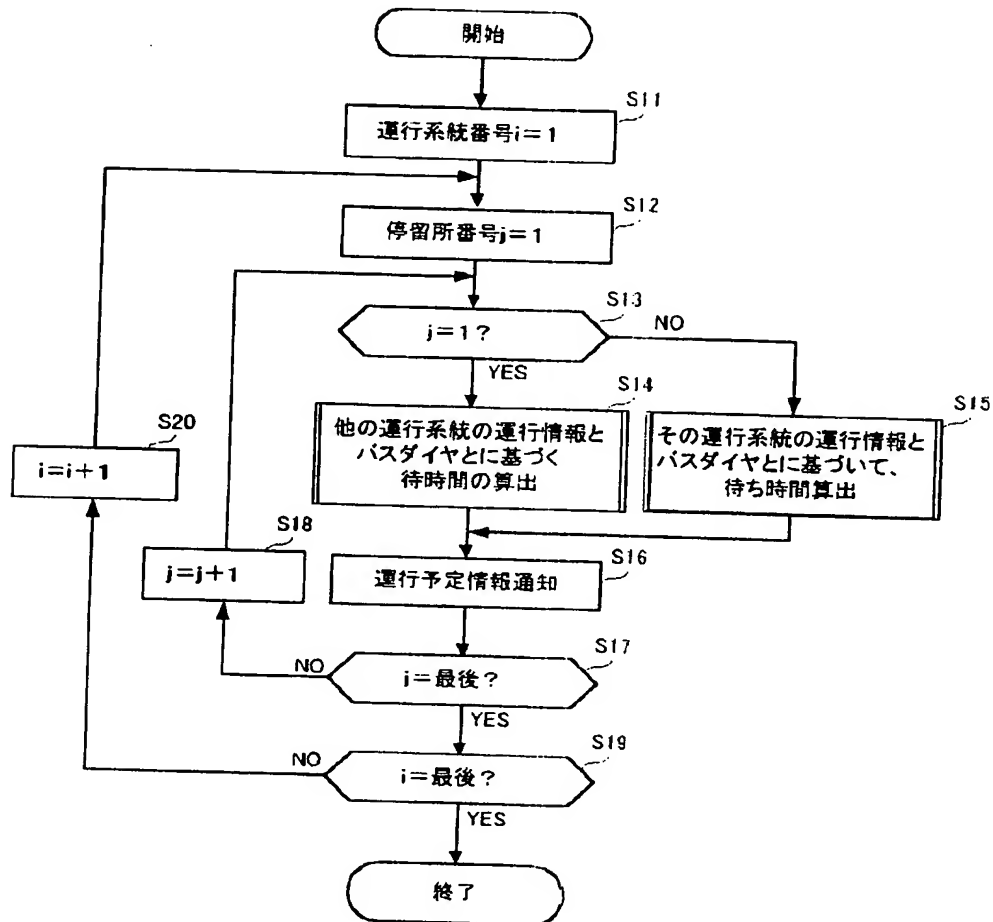
(b)

【図5】

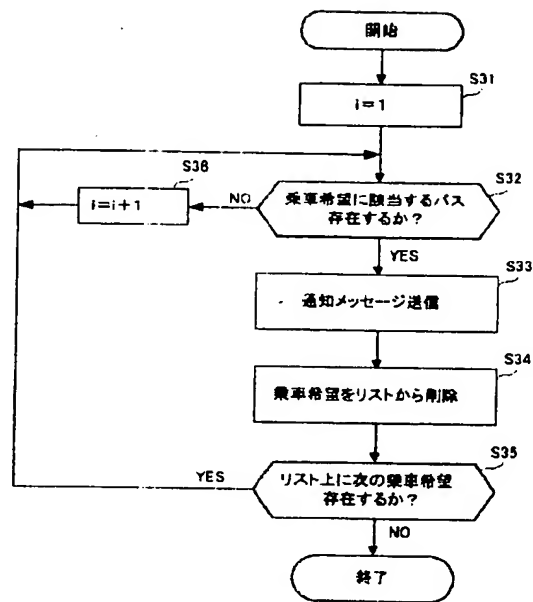
第321運行系統バスダイヤ



【図8】



【図12】



フロントページの続き

(72) 発明者 高森 貴久
東京都中野区本町4丁目38番13号 株式会
社構造計画研究所内

(72) 発明者 高畑 寛
東京都港区三田1丁目4番28号 エスイー
シーテクノサービス株式会社内
Fターム(参考) 5H180 AA16 AA21 BB15 CC12 FF01
FF05 FF13 FF18 FF22 FF25
FF32